

数 学〔問 題〕

(100点・90分)

注 意 事 項

1. 試験開始の合図があるまで、この問題冊子の中を見てはいけません。
2. この問題冊子は4ページあり、解答用紙は4ページ（2つ折り2枚）ありますが、4ページ目は採点の対象とならないので解答を記入してはいけません。
試験中に問題冊子・解答用紙の印刷不鮮明、ページの落丁などに気付いた場合は、手を挙げて監督者に知らせなさい。
3. 解答用紙は2つ折りで4ページですが、切り離してはいけません。
4. 試験開始後、ただちに解答用紙の1～3ページ目の所定記入欄に、受験番号と氏名を記入しなさい。
5. 問題冊子の余白や解答用紙の裏面余白は、計算などに適宜利用してよいが、
解答は必ず解答用紙の所定の場所に記載しなさい。
6. 試験終了後、提出は解答用紙のみとし、問題冊子は持ち帰りなさい。

対 象 学 部

環境学部 ／ メディア情報学部 ／ デザイン・データ科学部 ／
都市生活学部 ／ 人間科学部

1. 次の を埋めよ。ただし、解答用紙には計算過程も示せ。

- (1) $\triangle ABC$ が $\angle A = \frac{\pi}{2}$ の直角三角形であるとする。 $\angle B = \theta$, $BC = a$ とし、点 A から辺 BC に下ろした垂線を AH とする。このとき、 $AC =$ ア , $AH =$ イ , $CH =$ ウ である。 $a = 2$ で $\theta = \frac{\pi}{6}$ のとき、ベクトルの内積 $\overrightarrow{CA} \cdot \overrightarrow{CB}$ は エ となる。

- (2) 2進法で表した数 $1111_{(2)}$ を 10進法で表すと オ であり、3進法で表した数 $1111_{(3)}$ を 10進法で表すと カ である。 $1111_{(2)}$ と $1111_{(3)}$ の和を 5進法で表すと キ となる。

- (3) 方程式 $x^4 + 4x^3 + 4x^2 - 225 = 0$ の解は $x =$ ク である。ただし、方程式の解は複素数の範囲で考えるものとする。

- (4) 方程式 $\log_4(4-x) + \log_2(x+1) = 1$ の解は $x =$ ケ である。

- (5) 座標空間の原点 O と 2 点 A(3, 0, 3), B(0, 4, 2) を考える。 $\overrightarrow{OA}$ と $\overrightarrow{OB}$ のなす角を θ とおくと $\cos \theta =$ コ である。2 点 A, B を通る直線 AB に原点 O から下ろした垂線を OH とする。 $\overrightarrow{OH}$ を実数 t を用いて $\overrightarrow{OH} = \overrightarrow{OA} + t\overrightarrow{AB}$ と表し成分表示すると $\overrightarrow{OH} =$ サ である。 $OH \perp AB$ より $t =$ シ であり、点 H の座標は ス である。

- (6) 重さ 3 g の球が 2 個と、1 g, 2 g, 4 g, 5 g の球がそれぞれ 1 個ずつ、合わせて 6 個の球がある。これらの球から無作為に選んで、^{てんびん} 天秤ばかりの左右の皿に指定した個数の球をのせる。天秤ばかりの左の皿に 2 個、右の皿に 4 個の球をのせて天秤ばかりが釣り合う確率は セ , 天秤ばかりの左右の皿に 3 個ずつ球をのせて天秤ばかりが釣り合う確率は ソ , 天秤ばかりの左右の皿に 2 個ずつ球をのせて天秤ばかりが釣り合う確率は タ である。

(7) 等差数列 $1, 11, 21, 31, \dots$ の初項は チ，公差は ツ である。数列 $\{a_n\}$ を 0 以上の整数 k に対して $a_{3k+1} = 10k + 1$ ， $a_{3k+2} = 10k + 2$ ， $a_{3k+3} = 10k + 3$ と定義する。つまり数列 $\{a_n\}$ は $1, 2, 3, 11, 12, 13, 21, 22, 23, \dots$ となる。 $\{a_n\}$ の第 n 項が 333 であるとき，初項 1 から第 n 項 333 までの和は テ である。

(8) 関数 $f(x) = x^2$ および $g(x) = x$ を考える。このとき，命題「 $x < 5 \implies f(x) < g(x)$ 」は ト であり，命題「 $f(x) < g(x) \implies x < 5$ 」は ナ である。ただし，ト，ナ は「真」または「偽」で答えよ。さらに， x に関する条件 p を「 $f(x) \geq g(x)$ または $k \leq x \leq 2 + k$ 」とすると，命題「 $x < 5 \implies p$ 」が真となる定数 k の値の範囲は ニ である。

2. 曲線 $y = x^3 + x^2 - 2x$ を P とし， P を y 軸に関して対称移動して得られる曲線を Q とする。このとき以下の問に答えよ。ただし，**解答用紙には計算過程も示せ**。

- (1) 曲線 Q の方程式を求めよ。
- (2) 曲線 P ， Q を図示せよ。曲線と軸との交点や，2 曲線の交点の座標も書くこと。
- (3) k を実数の定数とし，曲線 Q と直線 $y = x + k$ の共有点が 2 個以上あるときの k の最大値を $k_{\max}$ ，最小値を $k_{\min}$ とする。 $k_{\max}$ と $k_{\min}$ を求めよ。
- (4) 曲線 Q と直線 $y = x + k_{\max}$ で囲まれた図形の面積を求めよ。

(下 書 き 用 紙)